

**IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA
KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR
PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI
LAMPUNG SELATAN**

Skripsi:

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh :

ADILLA NAZIHA EFFENDI

NPM : 1611060462

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG**

1442 H / 2021 M

**IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KERANG
HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR
PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI
LAMPUNG SELATAN**

Skripsi:

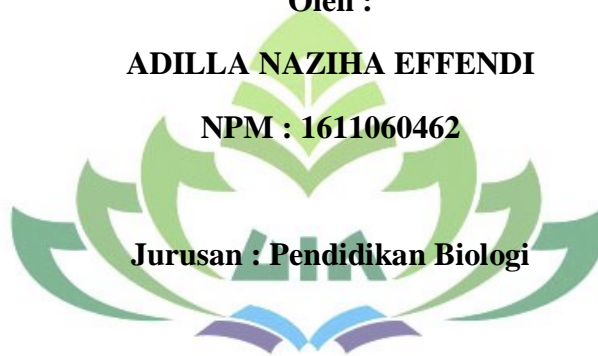
Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)

Oleh :

ADILLA NAZIHA EFFENDI

NPM : 1611060462

Jurusan : Pendidikan Biologi



Pembimbing I : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si
Pebimbing II : Indarti, M.Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H / 2021 M**

ABSTRAK

Timbal merupakan salah satu logam berbahaya yang sering ditemui di dalam kehidupan manusia sehari-hari. Timbal adalah senyawa yang termasuk kedalam golongan B3 (bahan berbahaya dan beracun). Keberadaan logam timbal dapat mencemari lingkungan perairan salah satunya adalah Pantai Selaki. Kerang hijau (*Perna viridis*) adalah biota laut yang mudah ditemui selain itu mobilitasnya yang kecil juga membuat kerang ini mudah untuk terpapar timbal yang berasal dari perairan yang tercemar. Penelitian ini menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer*, keunggulan dari metode ini adalah kemampuannya mendeteksi kandungan logam di bawah 1 ppm selain itu metode ini mampu mengidentifikasi senyawa logam spesifik tanpa harus melakukan pemisahan logam. Hasil dari metode AAS adalah berupa data absorbansi yang nantinya akan dihitung menggunakan persamaan linier $Y = aX + b$. Sehingga didapatkan hasil akumulasi timbal pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 sebesar 8,01 ppm; 10,02 ppm; dan 10,15 ppm. Dari hasil tersebut dapat diketahui kerang hijau dari Pantai Selaki telah melebihi baku mutu akumulasi timbal pada kerang.

Kata kunci: *Atomic Absorption Spectrophotometer*, Timbal, Kerang hijau, Baku mutu



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Identifikasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau
(*Perna viridis*) Sebagai Bioindikator Pencemaran
Lingkungan di Pantai Selaki Lampung Selatan

Nama : Adilla Naziha Effendi
NPM : 1611060462
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqsyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si
NIP. 198301072005012005

Indarto, M.Sc
NIP.-

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009




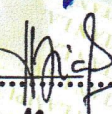
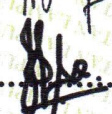
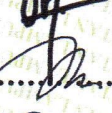
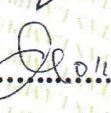
KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

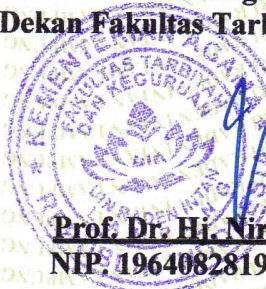
PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Identifikasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan di Pantai Selaki Lampung Selatan”** disusun oleh : **Adilla Naziha Effendi, NPM : 1611060462, Prodi : Pendidikan Biologi**, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : **Rabu, 23 Desember 2020**

TIM MUNAQASAH

Ketua Sidang	:Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd	(..... )
Sekretaris	:Aulia Ulmilah, M.Sc	(..... )
Penguji Utama	:Marlina Kamelia, M.Sc	(..... )
Penguji I	:Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si	(..... )
Penguji II	:Indarto, M.Sc	(..... )

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hi. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ
كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ



Artinya : “Carillah pada apa yang telah di anugrahkan Allah Kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat dan janganlah kamu meluapkan kebahagiaan dari(kenikmatan duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain), Sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di(muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berbuat kerusakan” (QS. Al-Qashash Ayat 77)



PERSEMBAHAN

Tiada kata yang paling indah yang dapat penulis ucapkan kecuali ucapan Alhamdulillah, karena berkat rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir perkuliahan ini. Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, sehingga penulis persembahkan skripsi ini untuk:

1. Kedua orang tua penulis ayahanda Nur Zaman dan ibunda Puspawati yang telah mendoakan, mendidik, membimbing, mengarahkan, dan memberikan dukungan serta semangat kepada saya. Persembahan ini tidaklah sebanding dengan pengorbanan penuh keringat serta doa yang senantiasa di berikan kalian kepadaku, doaku semoga kalian selalu sehat, selalu dalam lindungan dan rido Allah SWT serta selalu di limpahi kebahagiaan dunia akhirat.
2. Adik-adik kandungku tercinta Annisya Aulia Effendi, Muhammad Ramadhan Effendi dan Ahsana Syakira Effendi yang senantiasa memberikan semangat dan doa. Doaku semoga kalian selalu dalam lindungan dan rido Allah SWT.
3. Almamaterku tercinta Universitas Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Adilla Naziha Effendi. Lahir di Kalirejo, pada tanggal 02 Juli 1998. Peneliti merupakan anak pertama dari empat bersaudara pasangan Bapak Nur Zaman dan Ibu Puspawati.

Peneliti menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di SD Negeri 1 Kalirejo lulus pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Kalirejo lulus pada tahun 2013, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kalirejo lulus pada tahun 2016. Kemudian peneliti melanjutkan keperguruan tinggi pada tahun 2016, peneliti diterima sebagai mahasiswa di Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung yang beralih status menjadi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi. Pada tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Megang, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Kemudian pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 1 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kekuatan dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI LAMPUNG SELATAN” Sholawat serta salam semoga selalu Allah berikan rahmatNya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan pengikut setia beliau. Penulis menulis skripsi ini, sebagian dari persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Strata satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan telah penulis selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak terutama pihak dosen pembimbing skripsi, sehingga kesulitan yang dihadapi dapat terselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh sebab itu, melalui skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Si sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan fasilitas untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sejak awal penulis menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.
4. Indarto, M.Sc selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dengan penuh kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen Jurusan Pendidikan Biologi UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah kepada penulis selama menempuh perkuliahan.

6. Pihak perpustakaan yang telah memberikan bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman teman seperjuangan dari jurusan biologi angkatan 2016 terkhusus Genials Bio H, Tempat penulis belajar segala bentuk ilmu pengetahuan, mendapatkan begitu banyak motivasi, dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama menjadi mahasiswa UIN Raden Inatan Lampung.
8. Orang istimewa Bima Sapta Dinata yang telah banyak membantuku dalam dalam penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabatku tercinta Emilya Majid, Wahyunita Sari, Rozalina, Siti Intan Hidayatillah, dan Alfi Iin Khasanah.
10. Teman teman KKN dan PPL yang menjadi teman berbagi pengalaman.
11. Teruntuk iKON terkhusus Koo Junhoe terimakasih telah menghiburku dan menemaniku dalam penyusunan skripsi ini.
12. Semua pihak yang tidak dapat tuliskan satu-persatu, akan tetapi telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan, dan kontribusi yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan ridho Allah SWT, Aamiin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka kritik dan saran yang dapat membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang.

Bandar Lampung, November 2020

Penulis

Adilla Naziha Effendi

NPM. 1611060462

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
MOTO	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi

BAB I PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul	1
B. Alasan Memilih Judul.....	2
C. Latar Belakang Masalah	3
D. Identifikasi Masalah	12
E. Batasan Masalah	12
F. Rumusan Masalah	13
G. Tujuan Penelitian	13
H. Manfaat Penelitian	13

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerang Hijau	15
B. Timbal(Pb).....	20
C. Bioindikator	22
D. Pencernaan Lingkungan Perairan.....	24
E. Atomic Absorbtion Spektrophotometer (AAS)	30
F. Kerangka Berfikir	36

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	37
B. Alat Dan Bahan	37

C. Populasi Dan Sampel.....	37
D. Pendekatan Dan Jenis Penelitian.....	38
E. Prosedur Penelitian.....	38
F. Analisis Data.....	43
G. Alur Kerja Penelitian	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	45
B. Pembahasan	46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	54

Daftar Pustaka



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Indeks Keberagaman Shannon-Weiner	23
Tabel 2.2 Baku Mutu air Laut	27
Tabel 4.1 Hasil Uji AAS pada Kerang Hijau di Pantai Selaki	44



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	15
Gambar 2.2 <i>Atomic Absorbtion spekrophotometer</i> Shimidzu AA-7000	29
Gambar 2.3 Komponen <i>Atomic Absorbtion spekrophotometer</i>	31
Gambar 2.4 Komponen <i>Hollow Catode Lamp</i>	31
Gambar 3.1 Pantai Selaki	36
Gambar 3.2 Alur Identifikasi Timbal Pada Kerang Hijau di Pantai Selaki	43
Gambar 4.1 Jarak Pantai Selaki dengan PLTU Tarahan	48



DAFTAR IAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Larutan Induk HNO_3 5%	57
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Induk $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	57
Lampiran 3. Pembuatan Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 100 ppm dari larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 1000 ppm	57
Lampiran 4. Pembuatan Larutan Standar Kurva kalibrasi 0,5 ppm ; 1,0 ppm ; 1,5 ppm ; 2,0 ppm ; 4,0 ppm	58
Lampiran 5. Perhitungan dan Penentuan Regesi Larutan Standar	59
Lampiran 6. Dokumentasi	62
Lampiran 7. Kartu Kendali Bimbingan Skripsi	66
Lampiran 8. Pengesahan Proposal	67
Lampiran 9. Surat-surat	69



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Proposal skripsi ini mengambil judul tentang “IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI LAMPUNG SELATAN” untuk memahami maksud dan tujuan maka di perlukan penegasan judul. Judul ini memiliki beberapa istilah sebagai berikut:

1. Identifikasi, di dalam kamus besar bahasa indonesia adalah proses yang menentukan atau menetapkan identitas seorang atau suatu benda.¹

2. Timbal, adalah logam berat yang memiliki massa yang lebih berat dari logam yang biasa di temui dalam kehidupan sehari-hari. Sifat timbal diantara nya, memiliki titik leleh tinggi dan mudah di tempa, selain itu timbal juga pada keadaan awalnya akan berwarna biru yang mengkilap, namun setelah lama kelamaan warna timbal akan berubah menjadi kehitaman.²

3. Bioindikator, menurut Efri Roziyanti berasal dari dua kata yaitu *bio* dan *indicator*, bio yang artinya hidup bisa berupa manusia, hewan, tumbuhan, maupun mikroba. Sedangkan indikator adalah variabel yang digunakan untuk mengevaluasi keadaan atau status dan memungkinkan dilakukanya suatu pengukuran terhadap perubahan-perubahan dari waktu ke waktu.³

¹ Kamus Besar Bahasa Indonesia, <https://Kbbi.Web.Id/Identifikasi> . 20:33. 16 Febuari 2020

² Wikipedia, <https://Id.Wikipedia.Org/Wiki/Timbal>. Diakses 09 Maret 2020. 11:58

³ Efri Roziyanti, Dkk. “Biologi Lingkungan “ Surakarta.Univerity Muhammadiyah Pers. 2017

4. Pencemaran lingkungan, menurut kamus besar bahasa indonesia pencemaran adalah proses masuknya benda asing yang bersifat kotor kedalam suatu lingkungan (tanah, air, dan udara).⁴

B. Alasan Memilih Judul

Dalam pembuatan skripsi ini peneliti memilih judul " IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI LAMPUNG SELATAN” dengan alasan sebagai berikut:

1. Pantai Selaki adalah salah satu pantai yang menjadi muara bagi DAS, selain itu Pantai Selaki juga dekat dari daerah industri pabrik dan rumah tangga sehingga memungkinkan zat pencemar berupa timbal (Pb) dapat dengan mudah mencemari pantai Selaki.

2. Alasan penggunaan kerang hijau (*Perna viridis*) dalam penelitian ini adalah karena kerang hijau adalah filter feeder karena kerang hijau makan dengan cara menyaring air dan zat pencemar secara langsung. Selain itu kerang hijau juga memiliki mobilitas yang sangat kecil sehingga dapat menunjukkan angka akumulasi dari timbal secara lebih baik.

3. kerang hijau merupakan salah satu jenis seafood yang sangat digemari di Indonesia, apabila kerang hijau yang dikonsumsi memiliki tingkat akumulasi timbal yang tinggi maka akan menyebabkan munculnya masalah kesehatan yang kronis, dan mengancam keberlangsungan hidup makhluk hidup

⁴ <https://Kbbi.Web.Id/Cemar>. 21:18. 16 Feburi 2020

C. Latar Belakang Masalah

Air merupakan senyawa yang unik, air memiliki titik didih yang tinggi dibandingkan dengan senyawa lainnya. Air berada pada tiga fase yang berbeda pada saat yang bersamaan, fase cair, es, dan gas. Air dapat melarutkan hampir setiap zat di bumi ini walaupun dalam jumlah yang kecil. Air juga sangat penting bagi bumi ini. Karena air juga merupakan distributor panas pada permukaan air.

Sebagian besar wilayah dunia di tutupi oleh air, sebanyak 97,5% cadangan air dunia berasal dari perairan asin, sisanya berada di dalam, danau, es dalam kutup utara dan selatan serta air dalam tanah. Sebanyak 2,5% air di bumi berbentuk cair, namun hanya 0,3% yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, hewan, tumbuhan dan makhluk hidup lainnya. Jumlah total air di permukaan bumi sekitar $1,368 \times 10^9 \text{ km}^3$. Air laut terdiri dari 96,5% molekul air bergabung dengan garam-garamnya sebanyak 3,5% sehingga membuat air laut menjadi asin. Kandungan garam yang tinggi pada air laut menyebabkan manusia tidak dapat meminum air laut secara langsung, karena tubuh manusia isotonis dalam kadar 0,9% saja.⁵

Wilayah Pesisir Lampung merupakan wilayah yang berada diantara dua pertemuan wilayah yaitu, laut (Laut Jawa dan samudra Hindia) dan daratan (Bukit barisan dan dataran rendah alluvial di bagian timur lampung). Wilayah pesisir Lampung terbagi atas beberapa wilayah diantaranya; Pantai Barat (210 km), Pantai Timur (270 km), Teluk Semangka (200 km), dan Teluk Lampung (160

⁵ M. Lutfi Firdaus, *Pendekatan Ilmu Kimia, Fisika, Biologi, Dan Geologi* (Yogyakarta: Leutika Prio, 2017).

km). dari keseluruhan wilayah pesisir pantai Lampung ini memiliki karakteristik biofisik, sosial dan ekonomi yang berbeda-beda.⁶

Pesisir pantai barat Lampung selain memiliki potensi dibidang komoditi pangan, juga memiliki potensi dibidang pariwisata yang sangat luar biasa. Ini dikarenakan wilayah pesisir barat memiliki pantai yang dipenuhi dengan batuan-batuan bulat dan disertai dengan gelombang laut yang besar dan cocok untuk memanfaatkan sebagai arena olahraga air *Surfing*. Hal ini lah yang dapat menarik perhatian turis untuk datang ke pesisir lampung.⁷

Masyarakat disekitar wilayah pesisir Lampung biasanya berprofesi sebagai nelayan. Oleh karena itu provinsi Lampung disebut sebagai salah satu penyedia komoditi laut yang baik. Berdasarkan data pemerintahan daerah provinsi Lampung menyatakan bahwa, produksi komoditi laut dari pesisir teluk Lampung mencapai 51.000 ton/tahun. Pada pesisir pantai timur sebesar 43.000 ton/tahun dan sebanyak 10.000 ton/tahun pada pesisir pantai barat. Selain itu pada persisir pantai barat lampung juga memiliki potensi komoditi lain yaitu lobster.⁸

Salah satu hasil laut yang disukai masyarakat adalah kerang hijau. Rasanya yang enak dan juga gurih serta harga yang terjangkau bagi kantung masyarakat yang membuat kerang hijau ini banyak disukai oleh masyarakat. Selain itu kerang

⁶ Firdaus.H 45

⁷ Budy Wiryawan, *Rencana Pengelolaan Strategis Wilayah Pesisir Pantai Lampung* (Bandar Lampung: Pemeritah Daerah Provinsi Lampung, 2000).

⁸ Wiryawan.

hijau juga memiliki nilai gizi yang cukup menjanjikan. Setidaknya kerang hijau memiliki kandungan gizi berupa karbohidrat, protein dan lemak.⁹

Kerang hijau merupakan kelompok *bivalvia* yang hidup didasar perairan (*benthos*). Biasanya kerang hijau banyak ditemukan pada wilayah pesisir. Kemampuannya dalam mengakumulasi zat pencemar sering dijadikan sebagai bioindikator. Selain itu kerang hijau dapat dijadikan manitor dalam pemindahan zat pencemar antar media di air.¹⁰ Hal ini dikarenakan kerang hijau adalah hewan yang makan dengan cara *filter feeder* dan *suspention feeder*. Kerang sangat bergantung pada plankton dan partikel organik yang menjadi makanannya.¹¹

Terdapatnya sektor-sektor industri dapat mengakibatkan penurunan kualitas air yang tidak dapat dihindari. Penurunan kualitas air dapat berpengaruh terhadap biota yang ada di dalam laut. Di provinsi lampung sendiri terdapat 160 industri PMDN dan 33 industri PMA skala menengah hingga besar. Sebagian besar industri yang ada di Lampung merupakan industri dibidang agroindustri, dimana industri terbanyak adalah industri dibidang Tapioka yaitu 35 unit. Limbah pembuangan Industri yang tidak dikelola dengan baik akan mengakibatkan penurunan kualitas air, apabila limbah sisa industri dibuang langsung ke perairan.

12

⁹ Sofiatul. Nurfadillah Sasnita. Karina, 'Analisis Logam Pb Kerang Anandara Granosa Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang, Banda Aceh', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, Vol 02 (2017), 2.

¹⁰ Anna Rejeki Simbolon, 'Bioakumulasi Kadmium Dan Merkuri Pada Kerang Hijau, Serta Analisis Multimedium Resiko Kesehatan Di Pemukiman Pesisir', *Jurnal Riset Agrikultur*, 14 (2019).

¹¹ Sasnita. Karina.

¹² Wiryawan.

Penurunan Kualitas air dapat diindikasikan sebagai pencemaran suatu perairan. Pencemaran suatu wilayah dapat terjadi akibat dua sumber yaitu: Alami dan aktivitas manusia. Pencemaran alami adalah pencemaran yang terjadi akibat proses alam misalnya, akibat longsor, hujan, dan pengikisan batuan. Sementara pencemaran akibat aktivitas manusia adalah pencemaran yang terjadi akibat kegiatan kehidupan manusia sehari-hari misalnya, limbah rumah tangga, limbah industri, transportasi, dan limbah pertanian.

Laut Merupakan Perairan yang paling sering mengalami pencemaran, ini dikarenakan laut merupakan muara dari seluruh perairan yang ada di bumi. Hal yang paling dikhawatirkan dari pencemaran laut adalah keberadaan logam berat tidak bisa diuraikan oleh dekomposer. Logam berat yang terbawa ke dalam laut akan diakumulasi oleh biota yang ada di dalam laut.¹³

Pantai selaki terletak di pesisir teluk lampung sekitar 30 km dari kota Bandar Lampung, alamat pantai tanjung selaki ada di Jln. Soekarno-hatta KM 18 Kec. Tarahan, Lampung Selatan. Pantai tanjung selaki dekat dengan berbagai pabrik industri termasuk PLTU Tarahan. Timbal sisa hasil pembakaran batu bara PLTU Tarahan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian di pantai tanjung selaki, tarahan, lampung selatan.¹⁴ PLTU tarahan memiliki 3 buah dermaga memiliki kapasitas sadar total sebesar 210.000 DWT.¹⁵

¹³ I Siaka, I Suastuti, and I Mahendra, 'DISTRIBUSI LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA AIR LAUT, SEDIMEN, DAN RUMPUT LAUT DI PERAIRAN PANTAI PANDAWA', *Jurnal Kimia*, 10 (2016).

¹⁴ Hendra Eka and Jojok Mukono, 'Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil Di Surabaya', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9 (2017).

¹⁵<http://www.ptba.co.id/id/berita/detail/116/ptba-inaugurated-210000-dwt-jetty>

Pada PLTU konsentrasi paling besar ada pada *bottom ash*. Pada setiap unit cerobong besarnya empat kali lipat lebih besar di bandingkan konsentrasi Pb di batu bara, sedangkan konsentrasi Pb di fly ash 6-12 kali lebih tinggi dibandingkan konsentrasi Pb di batu bara. Selama proses pembakaran batu bara, sebagian besar logam berat yang terdapat dalam batu bara induk disimpan dalam sisa abu batu bara dan terkonsentrasi dalam volume abu yang lebih kecil dibandingkan dengan batu bara asli. Maka konsentrasi logam berat yang terdapat pada abu batu bara akan lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi logam berat pada batu bara induk.¹⁶

Salah satu Logam berat yang paling banyak mencemari lingkungan adalah timbal (Pb). Timbal merupakan senyawa nonesensial yang sampai saat ini belum diketahui manfaatnya bagi metabolisme makhluk hidup. Timbal memiliki sifat yang dapat dengan mudah terkumpul dalam tubuh suatu organisme. Apabila timbal masuk ke dalam tubuh manusia akan menyebabkan masalah kesehatan karena timbal merupakan logam berat yang masuk dalam kategori B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun).¹⁷

Timbal biasanya digunakan sebagai peningkat daya pelumasan pada saat pembakaran mesin bermotor. Biasanya timbal akan terbakar bersamaan dengan bahan bakar minyak, namun sebagian zat yang tidak terbakar akan dikeluarkan ke

¹⁶ H Yulinawati and others, 'Kontribusi Metropolitan Terhadap Polutan Udara Berbahaya Timbal Dan Merkuri Dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Batu Bara)', *Seminar Nasional Pembangunan Wilayah Dan Kota Berkelanjutan*, 1.1 (2019), 21–30
<<https://doi.org/10.25105/pwkb.v1i1.5256>>.

¹⁷ Eka and Mukono.

lingkungan. Hal ini yang menyebabkan pencemaran lingkungan oleh timbal.¹⁸ Nelayan di Pantai selaki rata-rata menggunakan perahu bermotor berbahan bakar solar. Sisa dari pembakaran perahu bermotor dapat menyumbangkan zat pencemar berupa timbal kedalam perairan Pantai Selaki. Selain itu pantai selaki adalah salah satu pantai yang dikelilingi oleh berbagai sektor industri yang berbahan baku batu bara seperti PLTU Tarahan, PLTU Sebalang, dan PT. Bukit Asam Tbk. Jarak antara pantai selaki dengan PT. Bukit Asam Tbk adalah 6,7 Km, sedangkan jarak antara pantai selaki dengan PLTU tarahan adalah 5,1 Km, dan jarak antara pantai selaki dengan PLTU sebalang adalah 4,4 Km.

Penelitian lainnya telah dilakukan oleh Anna Rejeki Simbolon dengan judul “Analisis Risiko Kesehatan Pencemaran Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Cilincing Pesisir DKI Jakarta”. Penelitian ini menggunakan metode SEDISOIL didapatkan nilai RQ yang jumlahnya lebih dari satu sehingga konsumsi kerang hijau yang terpapar timbal (Pb) dapat meningkatkan resiko kesehatan. Nilai ECR yang di dapatkan menunjukkan risiko terhadap efek karsinogenik akibat konsumsi kerang hijau¹⁹

Pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh M. Gandari Haryono yang berjudul “Kandungan Logam Berat Pb Air Laut, Sedimen dan Daging Kerang Hijau *Perna viridis*” penelitian ini dilakukan di kecamatan Lekok, Pasuruan. Proses pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yang berbeda, setiap stasiun di tentukan berdasarkan lokasi sumber pencemar. Stasiun 1 adalah daerah dekat

¹⁸ Yustini Ardillah, ‘Risk Factors of Blood Lead Level’, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7 (2016) <<https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>>.

¹⁹ Anna Rejeki Simbolon, ‘Analisis Risiko Kesehatan Pencemaran Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (Perna Viridis) Di Perairan Cilincing Pesisir DKI Jakarta’, 3.21 (2018).

TPI (Tempat pelelangan ikan), stasiun 2 merupakan kawasan daerah muara sungai Rejoso, dan stasiun 3 merupakan kawasan yang dekat dengan PLTU. Hasil yang didapatkan pada kandungan timbal dari air laut setiap stasiun adalah, stasiun 1 sebesar $0,3362 \pm 0,2670$ mg/l, di stasiun 2 kandungan logam berat Pb sebesar $0,4629 \pm 0,4328$ mg/l dan selanjutnya stasiun 3 yang lokasi berdekatan dengan PLTU kandungan logam berat Pb sebesar $0,2970 \pm 0,2821$ mg/l. Hasil dari kandungan timbal di daging kerang hijau adalah, stasiun 1 sebesar $1,3551 \pm 1,2933$ mg/kg, kemudian stasiun 2 sebesar $1,5703 \pm 1,4662$ mg/kg, dan di stasiun 3 dekat PLTU sebesar $1,2979 \pm 1,2735$ mg/kg. terakhir adalah hasil yang didapat pada sedimen adalah, stasiun 1 sebesar $21,0794 \pm 20,4113$ mg/l, stasiun 2 sebesar $24,372 \pm 23,4413$ mg/l, dan terakhir di stasiun 3 sebesar $20,1345 \pm 19,4311$ mg/l. hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa sampel yang paling banyak menyerap timbal adalah pada sedimen air laut dan stasiun yang paling banyak dihasilkan pada stasiun 2 yaitu muara sungai Rejoso.²⁰

Pada penelitian lainya yang di lakukan oleh Sasnita yang berjudul “Analisis Logam Pb Pada Kerang *Anadara Granosa* Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh” sampel kerang darah diambil dari 3 stasiun yang berbeda. Pada penelitian ini didapatkan hasil akumulatif dari Pb di dalam daging kerang darah sebesar $<0,0001$ mg/l. hal ini mengindikasikan nilai Pb di daging kerang tidak melampaui baku mutu hal ini bisa terjadi karena faktor habitat, laju absorpsi logam dari perairan dapat

²⁰ Yuni Kilawati M. Gandri Haryono1, Mulyanto, ‘Kandungan Logam Berat Pb Pada Air Laut, Sdimen Dan Daging Krang Hijau *Perna Viridis*’, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 9, No. 1, 9.1 (2017).

dipengaruhi oleh kondisi kelaparan hewan, fase siklus hidup, ukuran biota, jenis kelamin dan kemampuannya beradaptasi.²¹

Pencemaran oleh timbal ini telah menyebabkan banyak kerusakan dalam berbagai aspek kehidupan, padahal Allah SWT Memerintahkan manusia untuk menjaga kelestarian alam seperti yang telah di jelaskan Al-Qur'an dalam surah Al-A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

56. dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.²²

Menurut tafsiran Al-Muyassar dari Kementrian Saudi Arabia Allah SWT melarang manusia untuk membunuh, membakar rumah-rumah, menebang pohon, membunuh binatang, mengeringkan sungai-sungai, dan termasuk berbuat kerusakan di muka bumi juga, berbuat kafir, maksiat, dan melakukan hal yang dilarang oleh syariat dalam kitab-kitab yang diwahyukan kepada Rosul-rosul Allah SWT. Allah juga memerintahkan manusia untuk berdoa dengan rasa takut tidak dikabulkan serta dengan penuh harap agar dikabulkan. Serta selalu melakukan kebaikan dan menjauhi larangan-larangan Allah SWT. Selain itu Allah SWT melarang manusia untuk berbuat kerusakan di muka bumi, seperti yang di firmankan Allah SWT dalam Al-Quran dalm surah-surah berikut:

²¹ Sasnita. Karina.

²² Al-Qur'an

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ^ط وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي

لَشَدِيدٌ ﴿٢٣﴾

7. dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan; "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), Maka Sesungguhnya azab-Ku sangat pedih". (Qs: Ibrahim: 07)

وَإِذَا قِيلَ لَهُمْ لَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ قَالُوا إِنَّمَا نَحْنُ مُصْلِحُونَ ﴿١١﴾

11. dan bila dikatakan kepada mereka: "Janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi[24]". mereka menjawab: "Sesungguhnya Kami orang-orang yang Mengadakan perbaikan." (QS: Al-Baqarah: 11)

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ

الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

41. telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (QS: Ar-Rum: 41)

²³ <https://Tafsirweb.Com/2510-Quran-Surat-Al-Araf-Ayat-56.Html>. 12 Maret 2020. Pukul 22:30 Tafsirweb.Com/2510-Quran-S

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةً ۚ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِيْهَا

مَنْ يُّفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ اِنِّىْۤ اَعْلَمُ مَا

لَا تَعْلَمُوْنَ ﴿٣٠﴾

30. ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada Para Malaikat: "Sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi." mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, Padahal Kami Senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui." (QS: Al-Baqarah: 30)

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti telah melakukan penelitian dengan judul “IDENTIFIKASI KANDUNGAN TIMBAL (Pb) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN LINGKUNGAN DI PANTAI SELAKI LAMPUNG SELATAN”. Penelitian ini dilakukan dengan metode *Atomic Absorbtion Spectrophotometer* penggunaan metode ini mempunyai kelebihan diantaranya adalah memiliki tingkat kepekaan tinggi terhadap logam dan dapat mengidentifikasi logam di bawah konsentrasi 1 ppm. Selain itu penelitian ini dilakukan dengan destruksi basah menggunakan larutan HNO₃ dan H₂O₂. Destruksi basah bertujuan untuk mengoptimalkan proses identifikasi logam timbal. Larutan HNO₃ yang merupakan oksidator kuat berfungsi untuk memutus ikatan organologam menjadi anorganik dan larutan

H₂O₂. merupakan agan pengoksidasi yang mendekomposisi sampel secara sempurna.

D. Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang ada pada penelitian ini adalah:

1. Pantai Selaki merupakan salah satu pantai yang menjadi muara bagi DAS. Hal ini memungkinkan masuknya berbagai jenis limbah ke perairan Pantai Selaki.
2. Pantai Selaki adalah salah satu pantai wisata favorit di Lampung, hal ini mengakibatkan semakin banyaknya tumpukan sampah yang dibuang secara sembarangan oleh wisatawan yang mencemari lingkungan perairan Pantai Selaki.
3. Disekitar Pantai selaki terdapat Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang menggunakan bahan bakar berupa batu bara. Sisa pembakaran batu bara berupa *Fly ash* memiliki tingkat konsentrasi timbal yang 6-12 kali lebih besar dibandingkan batu bara yang belum mengalami pembakaran.
4. Nelayan di sekitar pantai selaki menggunakan mesin kapal berbahan bakar solar. Sisa pembakaran dari solar pada mesin dapat mencemari lingkungan perairan pada Pantai Selaki.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukapn pada Pantai Selaki, Lampung Selatan.
2. Penelitian dilakukan untuk mengetahui adanya kandungan Timbal pada kerang diperairan Pantai Selaki, Lampung Selatan.

3. Penelitian ini mengidentifikasi logam berat Pb^{2+} .

F. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat kandungan Timbal (Pb) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Pantai Selaki, Lampung Selatan.
2. Berapakah kadar Timbal (Pb) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Pantai Selaki, Lampung Selatan.

G. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi kandungan Timbal (Pb) Pada kerang hijau (*Perna viridis*) Di Pantai Selaki, Lampung Selatan.
2. Untuk mengetahui berapa kadar Timbal (Pb) Pada kerang hijau (*Perna viridis*) Di Pantai Selaki, Lampung Selatan.

H. Manfaat Peneltian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat bagi Guru sebagai tambahan bahan ajar tambahan untuk materi Pencemaran Lingkungan.
2. Manfaat bagi penelitian lainnya sebagai penambah wawasan refrensi dan bahan pertimbangan lebih lanjut mengenai Identifikasi Kandungan Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan Di Pantai Selaki Lampung Selatan.
3. Sebagai informasi bagi masyarakat mengenai bahaya kerang hijau yang terkontaminasi oleh Timbal (Pb).

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kerang Hijau

Kerang hijau merupakan biota yang termasuk dalam kelas *bivalvia*. Kebanyakan *bivalvia* adalah pemakan suspensi. Kebanyakan *bivalvia* hidup menetap dengan menempel pada medium keras.²⁴

Di Indonesia Kerang merupakan salah satu makanan laut yang digemari, karena kerang memiliki rasa yang enak dan harganya tergolong murah dibandingkan dengan makanann laut lainnya. Selain itu kerang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi yang terdiri dari, 40% Karbohidrat, 21,9% Protein, 14,5% Lemak, dan 4,3 % abu.²⁵

1. Morfologi

Kerang hijau Termasuk kerang bercangkang dua (*Bivalvia*). Bentuk cangkangnya memanjang berwarna hijau kehitaman. Panjang tubuh kerang antara 6,5-8,5 cm. Bagian tubuh kerang terdiri dari ginjal, jantung, mulut, dan anus. Fungsi dari cangkang terluar dari kerang adalah sebagai pelindung jaringan lunak dari tubuh kerang hijau, cangkang kerang terdiri dari jaringan yang bersifat tipis dan kuat sehingga dapat melindungi tubuh kerang. Pada bagian luar kerang hijau terdapat dua buah lubang yang disebut dengan sifon, sifon pada kerang memiliki

²⁴ Neil A. Campbell, *Biologi Jilid 3*, Ed. By Wibi Hardni, Ke-8 (Jakarta: Erlangga, 2008).

²⁵ Suudul Falah, 'Analisis Logam Berat Cu Dan Pb Pada Air Dan Sedimen Dengan Kerang Hijau (*P. Viridis*) Di Perairan Morosari Kabupaten Demak', 7 (2018), 222–26.

fungsi yang berbeda, sifon atas adalah tempat keluarnya air sedangkan sifon bawah memiliki fungsi sebagai tempat masuknya air.²⁶

Kingdom : Animalia
 Filum : Moluska
 Kelas : Bivalvia
 Ordo : Mytiloida
 Familli : Mytilide
 Genus : Perna
 Spesies : *Perna viridis*²⁷



Gambar 2.1 Kerang Hijau (*Perna viridis*)
 (Sumber : Google picture)

2. Penyebaran Kerang

Kerang hijau memiliki daerah pesebaran yang luas yaitu mulai dari laut india bagian barat hingga laut pasifik bagian barat, dari teluk persia hingga filipina, bagian utara dan timur laut. Kerang ini juga tersebar luas di perairan indonesia dan ditemukan melimpah pada perairan pesisir pantai, daerah mangrove

²⁶ Meliyani Sudiro, *Rezeki Berkembang Dari Budidaya Kerang* (Yogyakarta: Transh Idea Publishing, 2018).

²⁷ https://En.Wikipedia.Org/Wiki/Perna_Viridis. Diakses 23 Febuari 2020. 15:55

dan muara sungai. Di Indonesia jenis ini ditemukan melimpah pada perairan peisir pantai, daerah mangrove dan muara sungai. Kerang hijau sering dijumpai pada bulan maret sampai bulan juli pada areal pasang surut dan subtidal, kerang hijau hidup dengan menempelkan tubuhnya di batu, kayu bambu dan substrat keras lainnya.²⁸

Kerang hijau memiliki toleransi yang tinggi terhadap kadar garam. Rata-rata kerang hijau dapat hidup di daerah dengan kadar garam 10-15 per mil(%). Kondisi lingkungan yang paling baik untuk kerang hijau adalah perairan dengan kadar garam 27-35(%), didukung dengan ketersediaan plankton yang berlimpah dengan perairan jernih.²⁹

3. Habitat Hidup

Habitat asli kerang hijau adalah daerah pasang surut hingga kedalaman beberapa meter di bawah permukaan air laut. Kerang hijau dapat hidup di beberapa keadaan air karena kerang hijau memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada suhu, salinitas dan PH. Suhu yang paling baik untuk hidup kerang hijau adalah 26°C - 37°C, salinitas mulai 27-34 ppt, PH mulai 6-8, kecerahan 3,4-4,0 m, arus dan angin yang tidak terlalu kuat, dan kedalaman dari 10-20 m.³⁰

4. Mobilitas

Alat pergerakan kerang hijau adalah kaki yang berbentuk seperti lidah yang dapat memanjang dan memendek. Kaki kerang terbentuk dari jaringan otot yang memanjang dari berbagai jurusan sehingga dapat digunakan sebagai alat pergerakan. Pada masa mudanya kerang lebih sering menggunakan kakinya untuk

²⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Perna_viridis. Diakses Pada 21 Februari 2020, 11:24

²⁹ Rukmana Rahmat, *Budidaya Kerang Hijau* (Semarang: Aneka Ilmu, 2017).

³⁰ M. Gufran H., *Budidaya Perairan* (Bandung: PT. Citra Ditya Bakti, 2009).

bergerak sedangkan pada fase dewasanya kerang menggunakan kakinya sebagai *byssus* untuk menempel pada suatu substrat keras *byssus*, kaki kerang juga sering digunakan untuk membersihkan cangkang kerang maupun insang pada kerang³¹

5. Cara Makan

Kerang hijau di laut merupakan biota yang bersifat *filterfeeder* dan *sessile*. *Filterfeeder* berarti kerang hijau menyaring air, partikel organik, plankton nabati, dan hewani dan jasad renik dalam air untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Aktivitas makan dipengaruhi oleh suhu air, salinitas, dan konsentrasi pada tubuhnya.³²

Partikel-partikel dari zat makanan yang terlarut dalam air akan masuk ke dalam saluran masuk yang bernama *incurent siphon* yang dibantu oleh silla pada insang. Partikel dengan ukuran yang lebih besar akan dicerna terlebih dahulu dibantu mukosa yang di sekresikan oleh insang setelah itu diangkut dengan bantuan silla pada insang dan palpus dirongga mulut. Pasir dan partikel lain yang tidak dibutuhkan akan dikeluarkan melalui rongga mantel, selanjutnya dikeluarkan dibantu dengan silla.³³

6. Pertumbuhan dan perkembangan

Laju pertumbuhan kerang hijau berkisar 0,7-1 cm/bulan. Ukuran konsumsinya adalah 6 cm yang dapat dicapai dalam waktu 6-7 bulan. Pertumbuhan kerang setiap harinya bisa mencapai 0,234 mm/harinya, dan dalam satu tahunnya kerang dapat tumbuh panjang mencapai 83 mm panjang cangkang.

³¹ M. Gufran H

³² Ahmad Sudrajat, *Budidaya 26 Komunitas Laut Unggul* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2015).

³³ Adun Rusyana, *Zoologi Invertebrata* (Bandung: Alfabeta, 2011).

Sedangkan pada bobot kerang yang dapat dicapai setiap enam bulan adalah sekitar 28,03 g.³⁴

7. Sistem syaraf

Pada kerang sistem syaraf terdiri dari tiga buah ganglion, ganglion anterior disebelah ventral lambung, ganglion pada pedal kaki, dan ganglion posterior yang terletak disebelah ventral otot aduktor. Semua ganglion ini saling terhubung satu sama lain.³⁵

Alat-alat indra yang terdapat pada kerang tidak mengalami perkembangan yang maksimal. Namun pada kerang terdapat indra yang dapat digunakan untuk melakukan aktivitas dalam tubuh kerang.

- a. Indra pendeteksi cahaya(terdapat disebelah siphon)
- b. Statokist, adalah indra yang berfungsi sebagai alat keseimbangan (terletak di bagian kaki).
- c. Ospradium, berfungsi dalam mengidentifikasi zat kimia yang ada di air (terletak di sel epitel yang berwarna kuning).

8. Sistem Reproduksi

Pada umumnya kerang adalah berumah dua, namun beberapa ada yang berumah satu. Alat reproduksi kerang terdapat di dekat kaki, alat tersebut terdiri dari satu saluran yang terbuka di samping ginjal. Spermatozoa dikeluarkan melalui siphon ventral dari hewan jantan, sedangkan sel telur dilepaskan melalui lubang dekat ginjal.³⁶

³⁴ Achmad Sudrajat

³⁵ Rusyana Adun.

³⁶ Rusyana, Adun

Beberapa spesies akan melekatkan sel telur di insang. Spermatozoa akan masuk bersamaan dengan air dan membuahi sel telur. Bagian yang digunakan untuk perkembangan sel telur disebut dengan marsupium. Telur akan tumbuh hingga menjadi sempurna dengan melalui pembelahan yang unik. Setelah mengalami fase blastula dan gastrula zigot berubah menjadi larva yang di sebut dengan *glocidium*, larva tersebut memiliki dua buah cangkang.³⁷

B. Timbal (Pb)

Logam berat adalah bahan berbahaya yang dapat bersifat racun (B-3) jika masuk ke dalam tubuh manusia, zat ini dapat membawa banyak dampak negatif apabila telah melawati batas ambang maksimum akumulasi yang telah ditentukan oleh lembaga kesehatan.³⁸

Timbal adalah salah satu jenis logam berat yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Timbal biasa ditemukan pada batuan beku hasil endapan primer maupun sekunder. Di kulit bumi timbal merupakan salah satu batuan penyusun kulit bumi, dengan jumlah 13 mg/kg.³⁹

Limbah Timbal (Pb) dapat masuk ke badan perairan secara alamiah dengan cara pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Penggunaan Pb dalam skala yang besar dapat mengakibatkan polusi, baik di daratan maupun perairan. Logam Pb yang masuk ke dalam perairan sebagai dampak dari aktifitas manusia dapat membentuk air buangan atau limbah dan selanjutnya akan mengalami pengendapan yang dikenal dengan istilah sedimen. Sedimen merupakan lapisan bawah yang melapisi sungai, danau, teluk, muara dan lautan. Biasanya,

³⁷ Rusyana, Adun

³⁸ Sukadarrumidi, *Geotoksikologi* (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2017).

³⁹ Sukadarrumidi

kandungan logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan kandungan logam berat yang masuk ke dalam perairan yang akan mengalami pengendapan pada sedimen.⁴⁰

Pada dasarnya konsentrasi timbal pada suatu perairan dapat berubah-ubah. Faktor yang cukup berpengaruh pada konsentrasi timbal dalam perairan adalah musim dan curah hujan. Apabila curah hujan tinggi pada suatu perairan, maka perairan konsentrasi timbal yang ada akan menjadi rendah karena bertambahnya zat pelarut kedalam perairan berupa curah hujan. Namun apabila curah hujan pada suatu perairan rendah maka akan menyebabkan konsentrasi logam pada perairan tersebut tinggi karena berkurangnya zat pelarut pada perairan tersebut.⁴¹

Saat timbal dibuang secara tidak tepat timbal dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan. Perpindahan logam berat biasanya akan mengikuti rantai makanan. Semakin tinggi posisi organisme dalam suatu rantai makanan maka akan semakin tinggi pula tingkat cemaran logam berat di tubuh organisme tersebut.⁴²

Dalam kehidupan sehari-hari timbal juga sering digunakan dalam kegiatan industri manusia, timbal merupakan logam dengan peringkat ke 5 yang paling sering digunakan dalam kegiatan industri logam di kehidupan manusia setelah, Fe, Cu, Al, dan Zn. Biasanya timbal digunakan dalam pembuatan, baterai, aki, solder,

⁴⁰ Budiastuti Putri, 'Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4.5 (2016), 120.

⁴¹ Puspito Raharjo, Mursid Raharjo, And Onny Setiani, 'Analisis Risiko Kesehatan Dan Kadar Timbal Dalam Darah: (Studi Pada Masyarakat Yang Mengonsumsi Tiram Bakau (*Crassostrea Gigas*) Di Sungai Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang)', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17.1 (2018), 2 <<https://doi.org/10.14710/jkli.17.1.9-15>>.

⁴² Izzah Hananingtyas, 'Studi Pencemaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus Sp.*) Di Pantai Utara Jawa', *BIOTROPIC The Journal Of Tropical Biology*, 1.2 (2017), 41–50 <<https://doi.org/10.29080/Biotropic.2017.1.2.41-50>>.

selimut kabel, amunisi, pipa, dan dempul. Timbal dalam industri juga dipadukan dengan unsur lain diantaranya, Kalsium (Ca), Timah (Sn), Perak (Ag), Strontium (Sr), dan Tellurium (Te).⁴³

C. Bioindikator

Bioindikator adalah makhluk hidup yang dapat dijadikan alat untuk mengevaluasi perubahan status suatu keadaan dari waktu ke waktu. Bioindikator juga merupakan indikator biotik yang menunjukkan waktu, lokasi, kondisi alam (bencana alam), serta perubahan kualitas lingkungan. Bioindikator dapat digunakan untuk penentuan kualitas suatu lingkungan dari sisi baik dan buruk serta dampak yang akan ditimbulkan. Bioindikator terbagi atas dua jenis yaitu indikator aktif dan indikator pasif. Indikator pasif adalah spesies penghuni asli suatu habitat yang mampu menunjukkan sesuatu yang dapat diukur. Indikator aktif adalah suatu organisme yang menunjukkan tingkat sensitivitas tinggi terhadap polutan.⁴⁴

Indeks biotik adalah ekspresi numerik dengan menggabungkan ukuran kuantitatif keanekaragaman spesies dengan informasi kualitatif pada kepekaan ekologis taksa individu, yang didasarkan pada dua prinsip:

1. Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Gammarus, Asellus, Midges merah, Chironomidae, dan Tubificidae menghilang dalam urutan seiring dengan meningkatnya tingkat polusi organik;

⁴³ Eko Handayanti, *Fitoremediasi, Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah* (Malang: UB Press, 2017).

⁴⁴ Ariane Pratiwi, 'Bioindikator Kualitas Perairan Sungai', *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53.9 (2019), 1689–99
<<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>>.

2. Jumlah kelompok taksonomi yang berkurang karena meningkatnya polusi.⁴⁵

Dalam penentuan bioindikator ini harus memenuhi beberapa kriteria, diantaranya adalah:

1. Stabil secara taksonomi dan dapat dikenali
2. Sejarah alamiah diketahui.
3. Siap dan mudah disurvei dan dimanipulasi.
4. Taksa yang lebih tinggi terdistribusi secara luas dalam berbagai habitat.
5. Taksa yang lebih rendah terspesialis dan sensitif terhadap berbagai perubahan.
6. Pola keanekaragaman menggambarkan atau terkait dengan taksa lainnya yang berkerabat atau tidak.
7. Memiliki potensi ekonomi yang penting.⁴⁶

Indeks keragaman dapat di jadikan petunjuk seberapa besar tingkat pencemaran pada suatu perairan atau penentuan kualitas suatu perairan suatu daerah atau wilayah. Acuan penilaian suatu perairan dapat mengikuti tabel indeks keanekaragaman Shannon-Weiner,⁴⁷

⁴⁵ Dyah Muji Rahayu and others, 'Penggunaan Makrozoobentos Sebagai Indikator Status Perairan Hulu Sungai Cisadane, Bogor', *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20.1 (2015), 1–8.

⁴⁶ Arine Pratiwi

⁴⁷ M. Sri Yusal, 'Analisis Ekologis Meiofauna Sebagai Bioindikator Di Pesisir Pantai Losari Makassar', *Bionature*, 19 (2019).

Tabel 2.1
Indeks Keberagaman Shannon-Weiner

Nilai	Indeks Kualitas Air
>2.0	Keanekaragaman Tinggi
1.6-2.0	Keanekaragaman Sedang
1.0-1.59	Keanekaragaman Rendah
<1.0	Keanekaragaman Sangat Rendah

D. Pencemaran Lingkungan Perairan

Air sebagai komponen lingkungan hidup dapat mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh berbagai hal. Apabila kondisi air buruk maka kondisi perairan tersebut juga sama buruknya. Menurunnya kualitas air akan menyebabkan penurunan daya guna, hasil guna, produktivitas, daya dukung, daya tampung dan akan mengakibatkan penurunan keanekaragaman hayati.⁴⁸

Air adalah penyebab erosi dan pelapukan yang sangat kuat. Air mencakup 75% permukaan bumi. Sebagian besar air ditemukan di samudra. Air laut yang berasa asin karena garam yang telah terlarut di dalam air laut. Salinitas di air laut sekitar 35 bagian perseribu atau sekitar 35 gram dalam 1 liter air. Samudra adalah salah satu sumber air penting di bumi namun bukanlah satu-satunya tempat ditemukannya air. Air ada dalam 3 fase yaitu padat, cair dan gas. Air berada dalam bentuk gas saat berada di atmosfer. Air dalam bentuk cair biasanya pada danau, laut, dan sungai. Air pada fase padat biasanya di temui dalam bentuk es atau gletser.⁴⁹

Lingkungan hidup merupakan keseluruhan unsur atau komponen yang berada disekitar individu yang mempengaruhi kehidupan dan perkembangan

⁴⁸ 'Peraturan Pemerintah No . 20 Tahun 1990 Tentang : Pengendalian Pencemaran Air', 20, 1990.

⁴⁹ Allan B Cobb, *Kimia Dan Lingkungan* (bandung: Pakar Raya, 2007).

individu yang bersangkutan. lingkungan dibedakan menjadi dua yaitu lingkungan fisik dan lingkungan sosial.⁵⁰

Menurut Undang-Undang Nomer 4 tahun 1982 bahwa kesatuan ruang semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk dalamnya manusia dan perilakunya yang memengaruhi kehidupan dan kesejahteraan manusia dari makhluk hidup lainnya.⁵¹

Masuknya zat-zat organik dan anorganik ke badan air secara berlebihan, berdampak buruk pada perairan laut dan menyebabkan penurunan kualitas air laut secara fisik, kimia dan biologi. Pencemaran ini dapat menyebabkan berbagai dampak seperti perubahan struktur jaringan makanan, perubahan struktur komunitas perairan, efek fisiologi, tingkah laku, genetik, dan resistensi.⁵²

Pencemaran air laut adalah masuknya atau dimasukkannya, makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain kedalam lingkungan laut yang dilakukan oleh manusia sehingga kualitasnya turun yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu air laut yang telah ditetapkan. Bahan pencemar yang masuk kedalam laut bisa disebabkan dari berbagai sumber. Keadaan fisik dari satu bahan pencemar bisa berbeda dengan bahan pencemar lain. Dampak yang ditimbulkan oleh pencemar tersebut juga berbeda. Status mutu perairan ditentukan ada atau tidaknya bahan pencemar dalam suatu perairan dengan cara

⁵⁰ Sabartiyah, *Pelestarian Lingkungan Hidup* (Semarang: Alprin, 2019).

⁵¹ 'Tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Hidup Dan Pengelolaan Lingkungan', 1987, 1–7.

⁵² Almira Fadyah, 'Jurnal Geografi Analisis Tingkat Pencemaran Air Laut Di Pesisir Pulau Pari, Kec. Kepulauan Seribu Selatan, Kab Kepulauan Seribu Dki Jakarta', 16.2 (2019), 111–19 <<https://doi.org/10.15294/Jg.V16i2.20781>>.

membandingkan tingkat bahan pencemar dengan baku mutu yang telah ditentukan.⁵³

Indeks pencemaran (IP) adalah nilai yang ditentukan besarnya sesuai dengan badan airnya misalnya sungai, danau dan dan lautan. Dalam keputusan kementerian lingkungan hidup. Nomor 115 tahun 2003. Indeks pencemaran ditentukan dan diperuntukan untuk suatu hal. kemudian dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh bagian badan air atau sebagian dari suatu sungai. Kemudian dapat dikembangkan untuk peruntukan bagi seluruh bagian badan air ataupun sebagian dari badan air.⁵⁴

Pencemaran air laut dapat beresiko mengurangi kualitas air laut tersebut. Jika beban yang diterima oleh perairan telah melampaui daya dukungnya maka kualitas air akan turun. Lingkungan perairan tidak sesuai lagi dengan batas baku mutu yang ditetapkan, perairan tersebut telah tercemar baik secara fisik, kimia maupun mikrobiologi. Hal ini di samping sangat berpengaruh terhadap komunitas yang ada di dalamnya, juga sangat berpengaruh terhadap masyarakat yang memanfaatkan perairan pantai.⁵⁵

Laut adalah ruang wilayah lautan yang merupakan kesatuan geografis beserta segenap unsur terkait padanya yang batas dan sistemnya ditentukan berdasarkan aspek fungsional. Sedangkan baku mutu air laut adalah ukuran, batas

⁵³ Baigo Hamuna and others, 'Kajian Kualitas Air Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre , Jayapura', *Jurnal Lingkungan Hidup*, 16.1 (2018), 35–43 <<https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>>.

⁵⁴ Nazier Sudirman, 'Baku Mutu Air Laut Untuk Kawasan Pelabuhan Dan Indeks Pencemaran Perairan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan, Cirebon (Water Quality Standards For Port Area And Water Pollution Index In Fisheries Port Kejawanan, Cirebon)', 9 (2013).

⁵⁵ Almira Fadyah

atau kehidupan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada, dan zat pencemar yang ditenggang keberadaanya.⁵⁶

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keadaan suatu perairan, diantaranya adalah : suhu, salinitas, kecerahan dan oksigen terlarut. Apabila suhu perairan mencapai 35-40°C ini adalah suhu krisis yang ada suatu perairan karena pada suhu ini dapat menyebabkan kematian pada organisme yang ada di perairan tersebut. Pada masa musim barat memiliki suhu sekitar 27,3-29,7°C dengan rata-rata $28,1 \pm 0,61^\circ\text{C}$. Sedangkan pada masa peralihan-I berkisar 27,9-29,5°C dengan rata-rata $28,8 \pm 0,44^\circ\text{C}$. suhu rata-rata permukaan laut indonesia adalah berkisar 28-31°C. Kemudian nilai salinitas, nilai salinitas ini sangat erat hubungannya dengan musim. Pada musim barat salinitas berkisar antara 29,0-33,0‰ dengan rata-rata $31,3 \pm 1,46 \text{ ‰}$, pada masa peralihan-I salinitas 31,5-34,0‰ dengan rata-rata $32,8 \pm 0,68 \text{ ‰}$. Kecerahan air menunjukkan nilai tertinggi 6,0-15,0 meter dengan rata-rata $10,0 \pm 2,79$ meter diperoleh pada musim peralihan-I dan terendah pada musim barat yaitu berkisar antara 1,5-10,5 meter dengan rata-rata $6,4 \pm 2,74$ meter. Derajat keasaman (pH) air laut dapat dijadikan sebagai salah satu indikator kualitas air laut. Suatu perairan laut yang baik biasanya bersifat basa dengan $\text{pH} > 7$. Nilai pH pada musim barat berkisar antara 7,27-8,02 dengan rata-rata $7,68 \pm 0,27$ dan musim peralihan-I berkisar antara 7,52-8,07 dengan rata-rata $7,87 \pm 0,19$. Oksigen dalam air dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk proses respirasi dan menguraikan zat organik menjadi anorganik oleh mikro organisme.

⁵⁶ ‘KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP NOMOR: 51 TAHUN 2004 TENTANG BAKU MUTU AIR LAUT’, 2004.

Menurunnya kadar oksigen terlarut akan mengakibatkan berkurangnya aktivitas kehidupan dalam suatu perairan.

Baku mutu air laut adalah batasan keberadaan makhluk hidup, zat energi atau komponen yang ada atau tidak harus ada keberadaannya datau zat pencemar yang keberadaanya dibatasi dalam suatu perairan.

Tabel 2.2
Baku Mutu Air Laut

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu
1.	Fisika		
2.	Kecerahan	M	>3
3.	Kebauan	-	Tidak Bau
4.	Padatan Tersuspensi	mg/l	80
5.	Sampah	-	Nihil
6.	Suhu	°C	Alami
7.	Lapisan Minyak	-	Nihil
1.	Kimia		
2.	Ph	-	6,5 - 8,5
3.	Salinitas	‰	Alami
4.	Amonia Total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
5.	Sulfida (H ₂ -S)	mg/l	0,03
6.	Hidrokarbon Total	mg/l	1
7.	Senyawa Fenol Total	mg/l	0,002
8.	PCB (Policlor bifenil)	µg/l	0,-1
9.	Surfaktan (Detergent)	mg/l	1
10.	Minyak dan Lemak	mg/l	5
11.	TBT (Tri butil tin)	µg/l	0,01
11.	Logam Terlarut		
12.	Raksa (Hg)	mg/l	0,003
13.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,01
14.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,05
15.	Timbal (Pb)	mg/l	0,05
16.	Seng (Zn)	mg/l	0,1
1.	Biologi		
2.	Coliform	MPN/100ml	1000

Menurut andi sagita bahwa Kondisi ekologi perairan musim hujan dan kemarau dapat mendukung pengembangan budidaya kerang hijau di mana kisaran suhu 25,5–35,6 oC dengan rata-rata $30,5 \pm 1,7$ oC; salinitas 25,9–34,0 ppt dengan rata-rata $29,9 \pm 1,3$ oC; pH 7,0–9,2 dengan rata-rata $8,1 \pm 0,3$; oksigen terlarut 3,9 – 6,8 mg/l dengan rata-rata $5,5 \pm 0,5$ mg/l; kecepatan arus 0,1 0,9m/s dengan rata-rata $0,3 \pm 0,1$ m/s; serta kelimpahan fitoplankton berkisar $1,32 \times 10^5$ sel/m³ hingga $6,86 \times 10^5$ sel/m³ dengan rata-rata $3,88 \times 10^5 \pm 1,08 \times 10^5$ sel/ m³.

57

Pecemaran laut adalah salah satu pencemaran yang paling sering terjadi, hal ini karena laut sering kali diartikan sebagai tempat pembuangan sampah raksasa. Pencemaran laut bisa biasanya berupa sampah plastik yang sengaja dibuang oleh manusia. Selain itu ada juga penyebab pencemaran laut secara tidak, biasanya adalah limbah zat kimia yang dibuang kesuagai dan mengalir kelaut. Ampas tailing atau ampas sisa penambangan seharusnya mengendap di dasar laut, namun tidak menutup kemungkinan ampas tailing bisa naik ke atas permukaan air laut. Tailing ini bisa membahayakan ekosistem laut maupun manusia karena tailing mengandung logam berat berbahaya salah satunya adalah merkuri.⁵⁸

E. Atomic Absorbtion Spektrophotometer (AAS)

Spektroskopi serapan atom adalah suatu istilah yang digunakan jika radiasi diserap oleh atom – atom yang diukur. Sebuah atom memiliki beberapa tingkat

⁵⁷ Andi Sagita and Rahmat Kurnia, 'Penilaian Kondisi Ekologi Perairan Untuk Pengembangan Budidaya Kerang Hijau (Perna Viridis L .) Di Perairan Kuala Langsa , Aceh Assessment Of Waters Ecology Condition For The Development Of Green Mussel Cultivation (Perna Viridis L .) In The Coastal Of ', *Bawal*, 10.April (2018), 57–67.

⁵⁸ Riski W. Santosa, 'Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Perusahaan Pertambangan Terhadap Nelayan Tradisional', *Lex Administratum*, 1 (2013).

energi. Pada kondisi normal, sebagian besar atom berada pada tingkat dasar (tidak tereksitasi). Untuk tingkat energi E_0 (tingkat dasar) dan E_j (tereksitasi), sebuah transisi dari $E_0 \rightarrow E_j$ menandakan terjadinya serapan radiasi. Cahaya dengan panjang gelombang yang tepat (energi) diserap oleh elektron tingkat dasar, sehingga berubah menjadi tereksitasi. Intensitas cahaya berkurang setelah melewati analit. Jumlah cahaya yang berkurang proporsional dengan jumlah atom yang menyerapnya yang analog dengan Hukum Lambert – Beer.⁵⁹



Gambar 2.2 Spektrofotometri Serapan Atom Shimadzu AA-7000 (SSA)

(Sumber : [google.com/search?q=gambar+instrumen+aas+shimadzu+aa-7000](https://www.google.com/search?q=gambar+instrumen+aas+shimadzu+aa-7000))

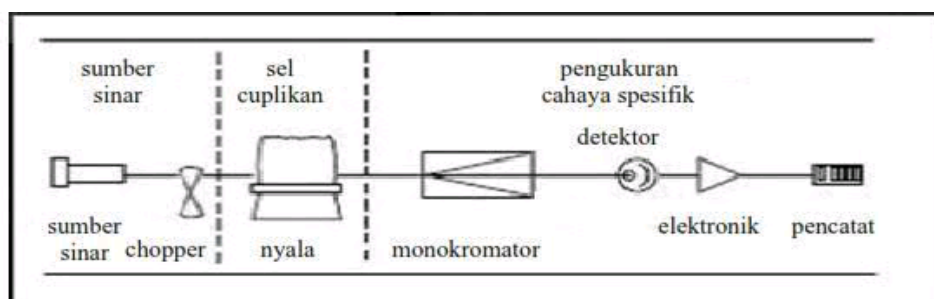
Metode yang paling cocok dalam mengidentifikasi logam pada kerang adalah metode *Atomic Adsorbition Spektrophotometer* (AAS). Metode ini cocok digunakan karena metode ini mempunyai kepekaan yang sangat tinggi terhadap kadar logam, bahkan dapat menganalisis kandungan logam di bawah 1 ppm.

⁵⁹ Deni Mustika, 'Penentuan Recovery Dan Limit Deteksi Unsur Kadmium, Kobalt, Tembaga, Mangan, Nikel, Molibdenum Dan Timbal Pada Uranium Oksida Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom', 2016.

Selain itu metode ini juga mudah dilakukan karena tidak perlu memisahkan unsur-unsur logam lain yang ada pada sampel yang diuji.⁶⁰

Prinsip kerja pada alat *Atomic Adsorbtion Spektrophotometer* (AAS) adalah, sampel yang berupa cairan diubah menjadi aerosol ataupun nebulae, lalu bersamaan dengan gas bakar masuk kedalam nyala. Pada sini sampel dianalisis menjadi atom-atom dasar (Ground State). Lalu sinar yang berasal dari lampu katoda akan menyinari sampel sesuai dengan panjang gelombang yang akan diujikan pada nyala api sehingga elektron sehingga elektron pada kulit luar dari atom akan naik ke tingkat energi yang lebih tinggi. Penyerapan yang terjadi berbanding lurus dengan banyaknya atom ground state yang berada pada nyala. Sinar yang tidak terserap kan di salurkan dan di pancarkan ke detektor, kemudian akan di ubah menjadi sinyal yang terukur.⁶¹

Secara umum *Atomic Adsorbtion Spektrophotometer* (AAS) terdiri atas spektrofotometer, sumber cahaya, dan nebulizer (atomizer). Peralatan SSA terdiri dari enam komponen utama yang ditunjukkan pada gambar



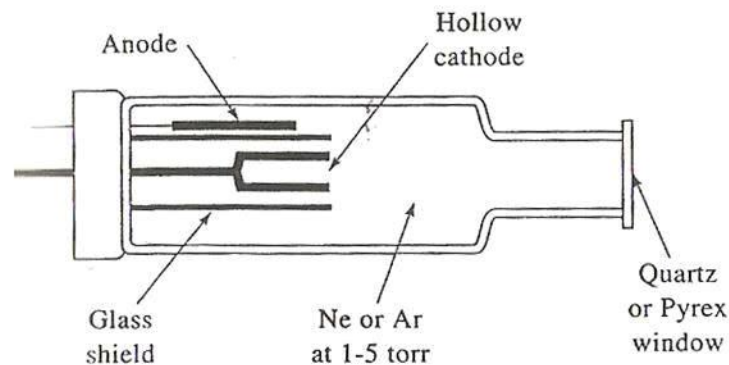
Gambar 2.3 Komponen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=komponen+ssa>)

⁶⁰ Nofita, Tutik, and Randi Wahyu Ariska, 'PENETAPAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DAN SENG (Zn) PADA MARGARIN DENGAN METODE SPEKTRFOTOMETRI SERAPAN ATOM', *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2 (2019).

⁶¹ 'Manual Prosedur Penggunaan AAS', *Udayana, Universitas*, 2018, 1–10.

Sumbar cahaya pada *Atomic Adsorbtion Spektrophotometer* (AAS) menggunakan sumber cahaya garis berupa lampu katoda rongga (*Hollow catoda lamp*) yang ditampilkan dalam gambar 2.3. HCL merupakan sumber garis, dimana setiap logam baru atau unsur yang akan diidentifikasi membutuhkan lampu terpisah. Beberapa lampu disediakan dalam unsur ganda seperti Ca-Mg dan Cr-Fe-Ni, dimana katoda dibuat dalam dua atau tiga logam dengan sifat yang mirip.⁶²



Gambar 2.4 Komponen *Hollow Catoda Lamp* (HCL)

(Sumber : <https://www.google.com/search?q=komponen+hollow+catoda+lamp>)

Hallow Cathode Lamp merupakan lampu yang ditutupi dengan gelas dan diisi dengan gas inert, berupa senyawa neon (Ne), argon (Ar), dan Helium (He) pada tekanan 1-5 torr dan katoda rongga dibuat dari unsur murni senyawa yang diinginkan. Tegangan yang diberikan diantara anoda dan katode adalah 500 V dengan arus sekitar 2 sampai 30 mA. Gas pengisi terionisasi pada anoda, dan ion positif terbentuk ($\text{Ar} + e^- = \text{Ar}^+ + e^- + e^-$) dan dipercepat dengan adanya muatan

⁶² Dwi Anggraini, 'Kajian Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Kromium (Cr) Pada Kerang Bulu (*Anadara Antiquata*), Kerang Darah (*Anadara Granosa*), Dan Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Pesisir Telur Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom', Cd, 2016.

pada katoda negatif. Ion tersebut lalu bertumbukan dikatoda, menyebabkan ion logam terlepas dari katoda.⁶³

Tumbukan selanjutnya merangsang atom logam dan ion logam yang tereksitasi memproduksi spektrum spesifik dari logam yang diinginkan ketika logam tersebut kembali pada tingkat energi dasar atau ground state. Lampu katoda ini berfungsi sebagai sumber cahaya untuk memberikan energi sehingga unsur logam yang akan diuji akan mudah tereksitasi. Katoda pada lampu ini dibuat dari logam yang sama dengan unsur yang dianalisis.⁶⁴

Pada spektrofotometri serapan atom nyala, sampel biasanya dimasukkan ke dalam nyala api sampai menjadi aerosol halus. Bahan bakar yang biasa digunakan dalam SSA nyala adalah udara-asetilen (udara merupakan oksidan dan asetilen adalah bahan bakar) dan nitrous oksida-asetilen (nitrous oksida adalah oksidan dan asetilen merupakan bahan bakar). Tujuan dari nyala api tersebut adalah memecah molekul menjadi atom. Udara asetilen (2500 K) dapat digunakan secara efektif untuk 40 sampai 50 unsur dalam tabel periodik. Sisa 10 sampai 20 unsur dalam tabel periodik membutuhkan nyala api yang lebih panas menggunakan nyala api nitrous oksida asetilen (3200 K). Api yang panjang dan tipis merupakan nyala yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil sensitivitas yang maksimum.⁶⁵

⁶³ Anggraini.

⁶⁴ Anggraini.

⁶⁵ Anggraini.

Pada proses pengujian dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) memiliki berbagai jenis gangguan yang dapat mengganggu proses pengujian, Diantaranya gangguan Spektra, Gangguan Kimia, dan Gangguan fisika.⁶⁶

1. Gangguan Spektra

Gangguan spektra terjadi apabila panjang gelombang (atomic line) dari unsur yang diperiksa berimpit dengan panjang gelombang dari atom atau molekul lain yang terdapat dalam larutan yang diperiksa. Gangguan karena berhimpitnya panjang gelombang atom (*atomic line overlap*) umumnya dijumpai pada Flame Emission Spectrometry, sedangkan pada SSA gangguan ini hampir tidak ada karena digunakan sumber cahaya yang spesifik untuk unsur yang bersangkutan.⁶⁷

2. Gangguan Kimia

Gangguan kimia adalah gangguan yang terjadi karena terbentuknya oksida atau klorida pada larutan yang diperiksa. Gangguan ini biasanya mengakibatkan mengecilnya atom dalam populasi energi terendah. Gangguan kimia ini dapat dihindari apabila menggunakan suhu nyala yang lebih tinggi.⁶⁸

3. Gangguan Fisika

Gangguan fisika yang sering terjadi biasanya diakibatkan oleh kekentalan larutan. Kekentalan dapat mempengaruhi laju penyemprotan dan konsentrasi atom dalam nyala. Sifat-sifat fisika antara zat pembanding dengan zat yang diuji.⁶⁹

⁶⁶ Anggraini.

⁶⁷ Anggraini.

⁶⁸ Anggraini.

⁶⁹ Anggraini.

F. Kerangka Berfikir

Kerang merupakan salah satu hasil makanan laut yang cukup digemari masyarakat Indonesia. Kerang memiliki rasa yang enak, harga yang murah dan juga gizi yang cukup baik bagi perkembangan tubuh manusia, hal inilah yang membuat kerang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Namun sering kali kerang mengalami dampak dari pencemaran lingkungan akibat keberadaan pabrik yang berada di sekitar perairan habitat kerang.

Salah satu jenis zat pencemar perairan yang sering ditemukan adalah logam berat timbal(Pb). Timbal merupakan salah satu jenis zat berbahaya dan beracun (B3). Timbal yang masuk kedalam suatu perairan akan menyebabkan pencemaran pada perairan tersebut. Selain itu timbal dapat terakumulasi dalam tubuh kerang. Apabila kerang yang telah terkontaminasi timbal dikonsumsi manusia maka akan menyebabkan banyak masalah kesehatan diantaranya, gangguan neurologis, gangguan organ, dan gangguan syaraf. Oleh karena itu peneliti berkeinginan untuk mengidentifikasi kandungan logam berat Timbal(Pb) pada kerang hijau (*Perna viridis*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Dwi, 'Kajian Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Kromium (Cr) Pada Kerang Bulu (Anadara Antiquata), Kerang Darah (Anadara Granosa), Dan Kerang Hijau (Perna Viridis) Di Pesisir Telur Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom', Cd, 2016
- Ardillah, Yustini, 'Risk Factors Of Blood Lead Level', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7 (2016) <<https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.150-155>>
- Campbell, Neil A., *Biologi Jilid 3*, Ed. By Wibi Hardni, Ke-8 (Jakarta: Erlangga, 2008)
- Cobb, Allan B, *Kimia Dan Lingkungan* (Bandung: Pakar Raya, 2007)
- Eka, Hendra, And Jojok Mukono, 'Hubungan Kadar Timbal Dalam Darah Dengan Hipertensi Pekerja Pengecatan Mobil Di Surabaya', *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9 (2017)
- Fadyah, Almira, 'Jurnal Geografi Analisis Tingkat Pencemaran Air Laut Di Pesisir Pulau Pari , Kec . Kepulauan Seribu Selatan, Kab Kepulauan Seribu Dki Jakarta', 16.2 (2019), 111–19 <<https://doi.org/10.15294/jg.v16i2.20781>>
- Falah, Suudul, 'Analisis Logam Berat Cu Dan Pb Pada Air Dan Sedimen Dengan Kerang Hijau (P. Viridis) Di Perairan Morosari Kabupaten Demak', 7 (2018), 222–26
- Firdaus, M. Lutfi, *Pendekatan Ilmu Kimia, Fisika, Biologi, Dan Geologi* (Yogyakarta: Leutika Prio, 2017)
- Hamuna, Baigo, Rosye H R Tanjung, Hendra K Maury, Jurusan Ilmu, Universitas Cenderawasih, Jurusan Biologi, And Others, 'Kajian Kualitas Air Laut Dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre , Jayapura', *Jurnal Lingkungan Hidup*, 16.1 (2018), 35–43 <<https://doi.org/10.14710/jil.16.135-43>>
- Hananingtyas, Izzah, 'Studi Pencemaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Ikan Tongkol (Euthynnus Sp.) Di Pantai Utara Jawa', *Biotropic The Journal Of Tropical Biology*, 1.2 (2017), 41–50 <<https://doi.org/10.29080/Biotropic.2017.1.2.41-50>>
- Handayanti, Eko, *Fitoremediasi, Phytomining Logam Berat Pencemar Tanah* (Malang: Ub Press, 2017)
- Hoffman, Gerald L., *Methods Of Analysis By The U . S . Geological Survey National Water Quality Laboratory- Preparation Procedure For Aquatic Biological Material Determined For Trace Metals* (Colorado: U.S Geological Survey, 1996)

- ‘Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut’, 2004
- M. Gandri Haryono¹, Mulyanto, Dan Yuni Kilawati, ‘Kandungan Logam Berat Pb Pada Air Laut, Sdimen Dan Daging Krang Hijau Perna Viridis’, *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 9, No. 1, 9.1 (2017)
- M. Gufran H., *Budidaya Perairan* (Bandung: Pt. Citra Ditya Bakti, 2009)
- ‘Manual Prosedur Penggunaan Aas’, *Udayana, Universitas*, 2018, 1–10
- Mustika, Deni, ‘Penentuan Recovery Dan Limit Deteksi Unsur Kadmium, Kobalt, Tembaga, Mangan, Nikel, Molibdenum Dan Timbal Pada Uranium Oksida Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom’, 2016
- Nofita, Tutik, And Randi Wahyu Ariska, ‘Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Margarin Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom’, *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2 (2019)
- Padi, Simon I., ‘Kajian Kualitas Air Dan Indeks Pencemaran Perairan Laut Di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut’, *Jurnal Kelautan Kepulauan*, 2 (2019)
- ‘Peraturan Pemerintah No . 20 Tahun 1990 Tentang : Pengendalian Pencemaran Air’, 20, 1990
- Pratiwi, Ariane, ‘Bioindikator Kualitas Perairan Sungai’, *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53.9 (2019), 1689–99
<<https://doi.org/10.1017/Cbo9781107415324.004>>
- Putri, Budiastuti, ‘Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4.5 (2016), 120
- Raharjo, Puspito, Mursid Raharjo, And Onny Setiani, ‘Analisis Risiko Kesehatan Dan Kadar Timbal Dalam Darah: (Studi Pada Masyarakat Yang Mengonsumsi Tiram Bakau (*Crassostrea Gigas*) Di Sungai Tapak Kecamatan Tugu Kota Semarang)’, *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17.1 (2018), 2 <<https://doi.org/10.14710/Jkli.17.1.9-15>>
- Rahayu, Dyah Muji, Gunawan Pratama Yoga, Hefni Effendi, And Yusli Wardiatno, ‘Penggunaan Makrozoobentos Sebagai Indikator Status Perairan Hulu Sungai Cisdane, Bogor’, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20.1 (2015), 1–8
- Rahmat, Rukmana, *Budidaya Kerang Hujau* (Semarang: Aneka Ilmu, 2017)
- Rusyana, Adun, *Zoologi Invertebrata* (Bandung: Alfabeta, 2011)
- Sabartiyah, *Pelestarian Lingkungan Hidup* (Semarang: Alprin, 2019)

- Sagita, Andi, And Rahmat Kurnia, 'Penilaian Kondisi Ekologi Perairan Untuk Pengembangan Budidaya Kerang Hijau (Perna Viridis L .) Di Perairan Kuala Langsa , Aceh Assessment Of Waters Ecology Condition For The Development Of Green Mussel Cultivation (Perna Viridis L .) In The Coastal Of ', *Bawal*, 10.April (2018), 57–67
- Santosa, Riski W., 'Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Oleh Perusahaan Pertambangan Terhadap Nelayan Tradisional', *Lex Administratum*, 1 (2013)
- Sasnita. Karina, Sofiatul. Nurfadillah, 'Analisis Logam Pb Kerang Anandara Granosa Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang, Banda Aceh', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, Vol 02 (2017), 2
- Siaka, I, I Suastuti, And I Mahendra, 'Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Air Laut, Sedimen, Dan Rumpuk Laut Di Perairan Pantai Pandawa', *Jurnal Kimia*, 10 (2016)
- Simbolon, Anna Rejeki, 'Analisis Risiko Kesehatan Pencemaran Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (Perna Viridis) Di Perairan Cilincing Pesisir Dki Jakarta', 3.21 (2018)
- , 'Bioakumulasi Kadmium Dan Merkuri Pada Kerang Hijau, Serta Analisis Multimedium Resiko Kesehatan Di Pemukiman Pesisir', *Jurnal Riset Agrikultur*, 14 (2019)
- Sudirman, Nazier, 'Baku Mutu Air Laut Untuk Kawasan Pelabuhan Dan Indeks Pencemaran Perairan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara Kejawanan, Cirebon (Water Quality Standards For Port Area And Water Pollution Index In Fisheries Port Kejawanan, Cirebon)', 9 (2013)
- Sudiro, Meliyani, *Rezeki Berkembang Dari Budidaya Kerang* (Yogyakarta: Transh Idea Publishing, 2018)
- Sudrajat, Ahmad, *Budidaya 26 Komunitas Laut Unggul* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2015)
- Sukadarrumidi, *Geotoksikologi* (Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2017)
- 'Tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Hidup Dan Pengelolaan Lingkungan', 1987, 1–7
- Wiryanawan, Budy, *Rencana Pengelolaan Strategis Wilayah Pesisir Pantai Lampung* (Bandar Lampung: Pemerintah Daerah Provinsi Lampung, 2000)
- Yulinawati, H, S Zulaiha, R Pristianty, And L Siami, 'Kontribusi Metropolitan Terhadap Polutan Udara Berbahaya Timbal Dan Merkuri Dari Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Batu Bara)', *Seminar Nasional Pembangunan Wilayah Dan Kota Berkelanjutan*, 1.1 (2019), 21–30

<<https://doi.org/10.25105/Pwkb.V1i1.5256>>

Yusal, M. Sri, 'Analisis Ekologis Meiofauna Sebagai Bioindikator Di Pesisir Pantai Losari Makassar', *Bionature*, 19 (2019)

